

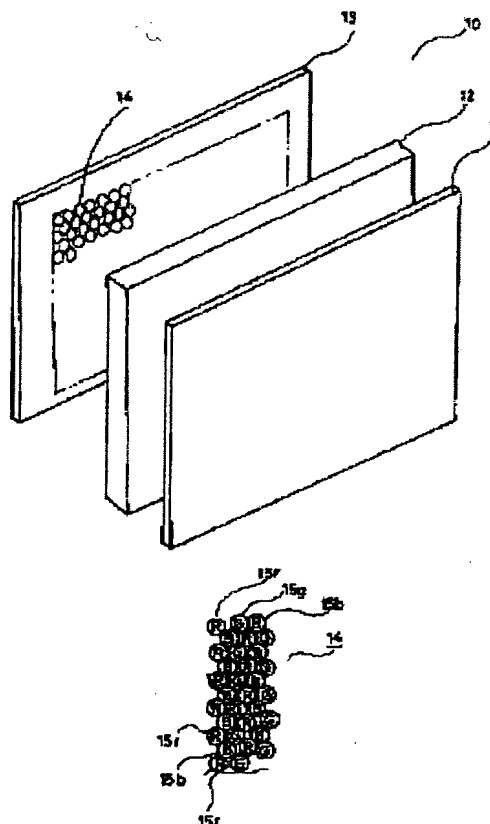
## TRANSMISSION TYPE DISPLAY DEVICE

Patent number: JP8211361  
Publication date: 1996-08-20  
Inventor: MARUYAMA KOJI  
Applicant: CASIO ELECTRONICS MFG CO; CASIO COMPUTER CO LTD  
Classification:  
- international: G02F1/133; G02F1/1335; G09F9/00; G09G3/36; G02F1/13;  
G09F9/00; G09G3/36; (IPC1-7): G02F1/133; G02F1/1335;  
G09F9/00; G09G3/36  
- european:  
Application number: JP19950017758 19950206  
Priority number(s): JP19950017758 19950206

Report a data error here

## Abstract of JP8211361

**PURPOSE:** To obtain uniform light emitting light quantity on the whole display screen by using an LED element as a back light and arranging the LED elements of respective colors in a triangular shape.  
**CONSTITUTION:** A transmission type display element 10 is constituted of an LCD 11, a diffusion plate 12, a PCB 13 and the back light 14. The back light 14 is constituted so that many LED elements 15 are attached to the PCB 13. The LCD 11 is a monochrome liquid crystal display, and is constituted of prescribed pieces of liquid crystal display elements. The LED elements 15 are arranged in the triangular shape by a set of three pieces of a piece each of a red LED element 15r, a green LED element 15g, a blue LED element 15b. Then, by light emitting the LED elements of respective colors in time division, the sufficient light quantity is obtained, and the long life display device is obtained without occurring illuminance shortage.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-211361

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/133	5 3 5		
	1/1335	5 3 0		
G 0 9 F	9/00	3 3 7 B	7426-5H	
G 0 9 G	3/36			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-17758

(22) 出願日 平成7年(1995)2月6日

(71) 出願人 000104124

カシオ電子工業株式会社

東京都東大和市桜が丘2丁目229番地

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 丸山 浩司

東京都東大和市桜が丘2丁目229 番地

カシオ電子工業株式会社内

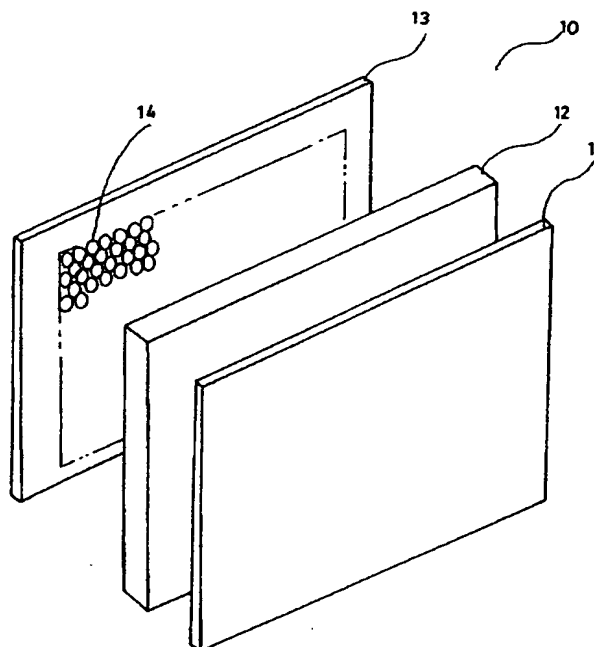
(74) 代理人 弁理士 大曾 義之

(54) 【発明の名称】 透過型表示装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は表示装置に係り、特に透過型液晶パネルのバックライトに使用する表示装置に関する。

【構成】 画像を表示するLCD 11の裏面に拡散板12を介してバックライト14を配設する構成であり、バックライト14はPCB 13に配設され、例えば赤(R)、緑(G)、青(B)のLED素子を1個ずつ3個1組で三角形に多数配設し、均一な発光をLCD 11の画面全体に照射する構成である。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透過型液晶表示パネルと、

該透過型液晶表示パネルの裏面に近接配置された多数の赤色、緑色、青色の発光ダイオードが平均的に分散配置されたバックライト光源と、

前記表示パネルを各色情報毎に表示駆動する表示駆動手段と、

前記表示パネルの各色情報に対する表示期間に対応して前記赤色、緑色又は青色の何れか1色の発光ダイオード群を点灯制御するバックライト点灯制御手段とからなることを特徴とする透過型表示装置。

【請求項2】 前記発光ダイオードの平均的な分散配置は、単位面積中に赤色、緑色、青色の発光ダイオードを同一比率で配設することを特徴とする請求項1記載の透過型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ノート型パーソナルコンピュータ（以下、ノート型パソコンという）等を使用される表示装置に係り、特に透過型液晶パネルのバックライトに使用する透過型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】今日、ノート型パソコンや時計等の小型の電子機器のみならず、200インチの大型表示装置等にも液晶表示装置が使用されている。このような表示装置には、外光を利用した表示装置も存在するが、十分な発光量を得る為、バックライト光源が使用されている装置も多い。上述の様な用途に使用されるバックライト光源としては、従来、蛍光ランプをはじめとして、白熱電球・EL（エレクトロルミネッセンス）・LED（発光ダイオード）が使用されている。特に、蛍光ランプは高輝度、高効率、光色の選択の幅が広く、バックライト光源として広く使用されている。

【0003】図6は、蛍光ランプをバックライト光源に用いた従来の表示装置の断面図を示す。同図に示す様に、蛍光ランプを用いた表示装置1は、赤色、緑色、青色の3本の蛍光ランプ2a、2b、2cを使用し、輝度ムラを防ぐ為反射鏡3を配設すると共に、蛍光ランプ2a、2b、2cを液晶表示板（液晶ディスプレイ）4から相当の距離はなしで配設している。この様に構成することで、蛍光ランプ2a～2cから発した発光は、2点鎖線で示す光路を通り、拡散板5を介して液晶表示板4に照射され、液晶表示板4に後方から光を照射する。

【0004】一方、図7はアクリル樹脂等で形成された導光板6に蛍光ランプから発した光を導き、液晶表示板（液晶ディスプレイ）7のバックライトに使用する装置である。すなわち、赤色、緑色、青色の3本の蛍光ランプ8a、8b、8cを光出力部9に配設し、この蛍光ランプから発した光を導光板6で液晶表示板7に導き、液晶表示板7に照射する表示装置である。尚、導光板6の

下面には反射部材9が配設され、導光板6に導かれた光を効率良く液晶表示板7に照射している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の様な従来の透過型表示装置では以下の様な問題がある。

（イ）先ず図6に示す表示装置では、液晶表示板4に均一な光を照射する為、反射鏡3を装備する必要があると共に装置に奥行きを必要とし、装置が大型化する。また、上述の様に構成したとしても、液晶表示板4への均一な光照射は困難である。また、蛍光ランプ2a～2cとして冷陰極管を使用する場合、照度不足が問題となり、熱陰極管を使用する場合、管の寿命が短いことが問題となる。

【0006】（ロ）一方、図7に示す表示装置では、導光板6を使用するため光減衰が問題となる。また、上述の（イ）と同様、蛍光ランプとして冷陰極管を使用した場合照度不足が問題となり、熱陰極管を使用した場合寿命が問題となる。

【0007】本発明はこの様な問題に鑑みて成されたものであり、均一な光照射が可能であると共に装置を薄く小型化でき、照度不足を生じることなく、長寿命な透過型表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明によれば、透過型液晶表示パネルと、該透過型液晶表示パネルの裏面に近接配置された多数の赤色、緑色、青色の発光ダイオードが平均的に分散配置されたバックライト光源と、前記表示パネルを各色情報毎に表示駆動する表示駆動手段と、前記表示パネルの各色情報に対する表示期間に対応して前記赤色、緑色又は青色の何れか1色の発光ダイオード群を点灯制御するバックライト点灯制御手段とからなる透過型表示装置により達成される。

【0009】また、前記発光ダイオードの平均的な分散配置は、例えば単位面積中に赤色、緑色、青色の発光ダイオードを同一比率で配設する構成である。

【0010】

【作用】本発明は透過型の液晶表示パネルの裏面に偏光板を介してバックライトを配設し、該バックライトは多数のLED素子を隙間なく配設する構成であり、この様に構成することにより、偏光板を介してLCDの画面全体に均一な光を照射するものである。

【0011】また、LED素子の分散配置は各色のLED素子を平均的に分散する構成であり、例えば単位面積中に赤色、緑色、青色の発光ダイオードを同一個数配設する。また、LED素子の分散配置は平均的な分散であれば良く、各色のLED素子を同一比率、例えば赤色、緑色、青色の発光ダイオードを1対1対1、又は1対1対2、又は1対1対3、等に配設し、均一な発光を得るものである。

【0012】

【実施例】以下、本発明の透過型表示装置の一実施例について図面を参照しながら説明する。

【0013】図1は、一実施例の透過型表示装置の全体構成を示す組立図である。また、図2は透過型表示装置を組み立てた後の装置の側面図である。両図において、透過型表示装置10はLCD (Liquid crystal display) 11、拡散板12、PCB (print circuit board) 13、バックライト14で構成されている。LCD 11はモノクロの液晶ディスプレイであり、所定個 (例えばノート型パソコンであれば480×640個) の液晶表示素子で構成されている。また、LCD 11は透過型の液晶パネルで構成され、バックライト14を利用してデータを表示する。拡散板12はバックライト14の光を拡散し、LCD 11へより均一な光を照射する。また、PCB 13はバックライト14に形成されるLEDを駆動する制御回路、及びLCDを駆動する制御回路で構成されている。

【0014】図3の(a)、(b)は、上述のバックライト14の構成を詳しく説明する図であり、同図(a)はバックライト14の側面の一部を示し、同図(b)はバックライト14の正面の一部を示す。バックライト14は多数個のLED素子15をPCB 13に取り付けて構成され、LED素子15は赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の3色のLEDで構成されている。また、その配置は同図(b)に示す様に、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各LED素子15r、15g、15bが各々1個ずつで3個1組となり三角形を形成し、この三角形形状のLED素子が多数個隙間なく配設されている。

【0015】一方、図4は本実施例の透過型表示装置の回路ブロック図であり、上述のPCB 13に配設された制御回路である。LCD制御回路17は、例えばノート型パソコンのCPU等から出力されるビデオ信号(RGB信号)に基づいてLCD 11に表示信号を出力する回路である。また、LED制御回路18は上述と同様、CPUから出力されるビデオ信号(RGB信号)に基づいてバックライト14を駆動する信号を作成する回路である。すなわち、RGB信号に従って赤色LED素子15rを発光させる時、RL信号をバックライト14に出力する。また、緑色LED素子15gを発光させる時、GL信号をバックライト14に出力し、青色LED素子15bを発光させる時、BL信号を出力する。また、カラー調整入力部19は、赤(R)、緑(G)、青(B)の色バランスを対応するLED素子15r、15g、15bの発光時間を制御することで調整するための回路である。

【0016】尚、上述の調節は、例えば装置の内部(PCB 13上)又は、不図示のオペレーションパネルに配設されたディップスイッチ等を調節して行う。以上の構成の透過型表示装置において、CPUからビデオ信号

(RGB信号)が入力すると、LCD制御回路17はビデオ信号(RGB信号)の解析処理を行い、赤(R)、緑(G)、青(B)の各色毎のデータをフレームメモリに記憶する。そして、フレームメモリに記憶された色データを1フレーム毎に選択し、LCD 11へ出力する。この処理により、例えば赤色表示時は、赤色を表示すべきドットを駆動する信号がLCD 11へ出力され、対応するドットを駆動する。一方、LED制御回路18にも上述と同じビデオ信号(RGB信号)が出力され、例えば赤色(R)表示時、LED制御回路18からRL信号が出力され、バックライト14内のすべての赤色LED素子15rを発光する。

【0017】図5に示すタイムチャートは、各色の色データがLCD 11に表示されるタイミングと各色のLED素子15r、15g、15bが発光するタイミングを示す図である。例えば上述の赤色表示の場合、LCD 11への画像表示の出力タイミング(Rdの立ち上がり)に同期して赤色LED素子15rを発光する(ton)。同様に、緑色表示の場合、LCD 11への表示タイミング(Gd)の立ち上がりに同期して緑色LED素子15gを発光し(ton)、青色表示の場合、表示タイミング(Bd)の立ち上がりに同期して青色LED素子15bを発光する(ton)。この様に、LCD 11に各色毎の画像データを出力すると同時に、バックライト14から対応する色の発光を行うことにより、拡散板12を介してLCD 11に表示された画像データが対応する色で表示される。したがって、モノクロのLCD 11を使用してカラー画像表示を行うことができる。

【0018】また、このカラー画像は、前述のカラー調整入力部19で設定した点灯時間(ton)の設定値にもとづいて各色の点灯時間が調整された色バランスで表示が行われる。したがって、ユーザが希望する色調のカラー表示を行うことができる。

【0019】また、各色のLED素子15r、15g、15bを同時に駆動することなく、図5に示す様に順次点灯するので、赤色、緑色、青色の各色のLED素子の発光時間を短くでき電力を節約することができる。したがって、逆に、同じ電力を供給するとすれば、3倍の発光光量の表示装置を実現することができる。

【0020】尚、図5において、青色LED素子15bの発光時間(点灯時間)が他のLED素子15r、15gの発光時間に比べて長い理由は、一般に青色LEDの発光光量が他の色のLEDの発光光量より低いので、これを補う為青色LED素子15bの発光時間(点灯時間)を長くして光量不足を補うものである。したがって、最近、赤色LED (例えば輝度1.8cd/m<sup>2</sup>) や、緑色LED (例えば輝度0.8cd/m<sup>2</sup>) に匹敵する発光光量 (例えば輝度が略1.0cd/m<sup>2</sup>) の青色LEDが開発されており、この様なLEDを使用すれば、青色LED素子15bの発光時間は他のLED素子

の発光時間と同じ時間に設定できる。

【0021】尚、本実施例では、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色のLED素子の配設を三角形状としたが、この形状に限るわけではなく、単位面積中に赤色、緑色、青色の発光ダイオードを同一比率で配設する構成であれば他の形状で配設してもよい。

【0022】また、前記発光ダイオードの配設は平均的であれば良く、例えば単位面積中赤（R）、緑（G）、青（B）の3色のLED素子の使用個数も1個ずつ使用する場合（1対1対1）に限らず、発光光量の少ない青色LED素子を2個使用し、赤色LED素子と緑色LED素子をそれぞれ1個ずつ使用して4個1組の配設構成（1対1対2）としても良い。また、その配設形状も四角形、菱形等の各種形状に設定することができる。また、発光ダイオードは同一比率であれば、1対1対3等の他の比率で構成しても良いことは勿論である。

【0023】

【発明の効果】本発明は、バックライトにLED素子を用いるので薄く小型化でき、しかも、各色のLED素子の配置を三角形状等に配列することで、表示画面全体に均一な発光光量を得ることができる。

【0024】また、時分割的に各色のLED素子を発光するので、十分な光量を得ることができ、照度不足を生じることなく長寿命の表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の透過型表示装置の全体構成を示す組立図である。

【図2】一実施例の透過型表示装置の側面図である。

【図3】バックライトの配設構成図である。

【図4】一実施例の透過型表示装置の回路ブロック図である。

【図5】一実施例の透過型表示装置の動作を説明するタイムチャートである。

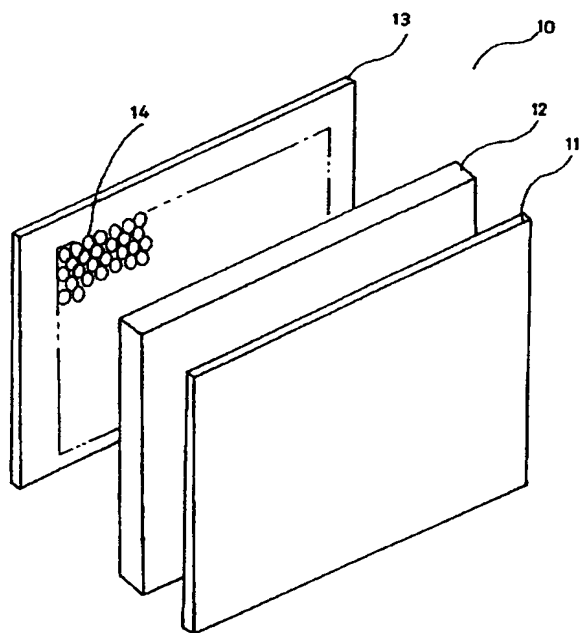
【図6】従来例の透過型表示装置の構成図である。

【図7】従来例の透過型表示装置の構成図である。

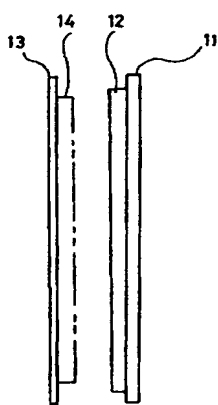
【符号の説明】

- 10 透過型表示装置
- 11 LCD
- 12 偏光板
- 13 PCB
- 14 バックライト
- 15 LED素子
- 15r 赤色LED素子
- 15g 緑色LED素子
- 15b 青色LED素子
- 17 LCD制御回路
- 18 LED制御回路
- 19 カラー調整入力部

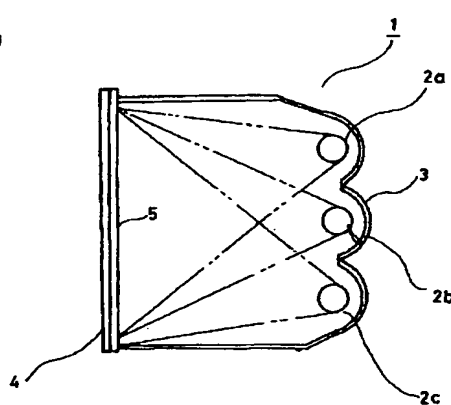
【図1】



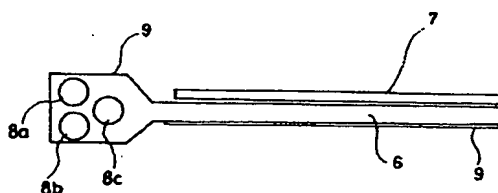
【図2】



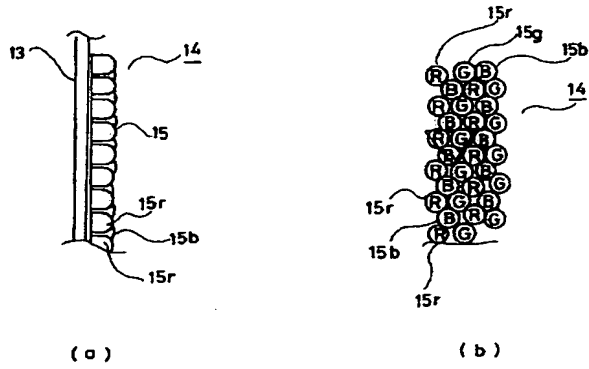
【図6】



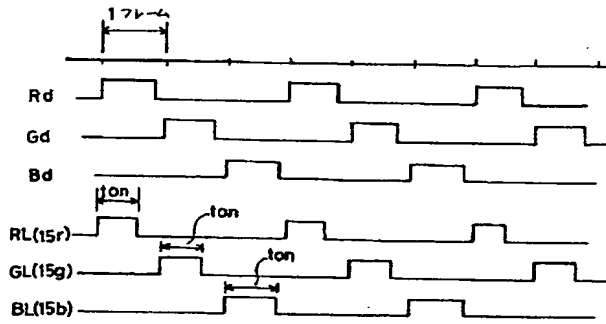
【図7】



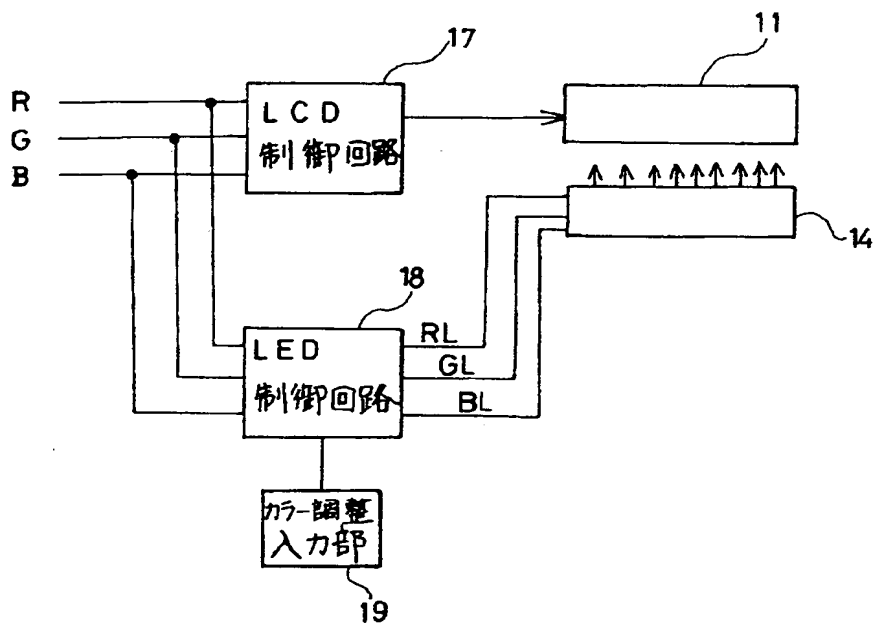
【図 3】



【図 5】



【図 4】



(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Laid-Open Patent Application (A)

(11) Publication Number of Patent Application:

Japanese Patent Laid-Open Publication No. Hei8-211361

5 (43) Date of Publication of Application: Heisei8 (1996), August 20

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	Identification Mark	JPO file Number	FI
G02F 1/133	535		
1/1335	530		
G09F 9/00	337	B	7426-5H
10 G09G 3/36			

Section showing technique

Request for Examination: Not made

Number of Claims: 2 OL (Total Pages: 5)

(21) Application Number: Hei7-17758

15 (22) Application Date: Heisei7 (1995), February 6

(71) Applicant 000104124

CASIO ELECTRONICS MANUFACTURING CO., LTD.

2-229, Sakuragaoka, Higashiyamato-shi, Tokyo

(71) Applicant 000001443

CASIO COMPUTER CO., LTD.

2-6-1, Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo

(72) Inventor Koji Maruyama

c/o CASIO ELECTRONICS MANUFACTURING CO., LTD.

2-229, Sakuragaoka, Higashiyamato-shi, Tokyo

25 (74) Agent Patent Attorney Yoshiyuki Osuga

(54) [Title of the Invention] TRANSMISSION TYPE DISPLAY DEVICE

(57) [Abstract]

[Object] The present invention relates to a display device, particularly, a display device  
30 used for a back light of a transmission type liquid crystal display device.

[Structure] A structure is employed, in which a back light 14 is arranged on a back side of an LCD 11 displaying an image with a diffusion plate 12 interposed therebetween. The back light 14 is arranged on a PCB 13 to have a structure in which, for example, a plurality of LED elements are arranged to form a set of three pieces including one each of red (R), green (G), and blue (B) LED elements in a triangle shape, and uniform light is emitted to an entire screen of the LCD 11.

[Scope of Claims]

[Claim 1]

- 10 A transmission type display device, characterized by comprising:
- a transmission type liquid crystal display panel;
  - a back light source arranged closely on a back side of the transmission type liquid crystal display panel, where a plurality of light-emitting diodes of red, green, and blue are arranged to be dispersed averagely;
  - 15 a display driving means for displaying and driving the display panel depending on each color information; and
  - a back light lighting and controlling means for lighting and controlling a group of the light-emitting diodes of any one color of red, green, and blue in accordance with a display period corresponding to the each color information of the display panel.

20 [Claim 2]

The transmission type display device as described in Claim 1, characterized in that, in the averagely dispersed arrangement of the light-emitting diodes, light-emitting diodes of red, green, and blue are arranged with the same ratio in a unit area.

25 [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a display device used for a notebook-type personal computer (hereinafter, referred to as a notebook computer) and the like, particularly, a transmission type display device used for a back light of a transmission



type liquid crystal panel.

[0002]

[Prior Art]

Today, a liquid crystal display device is used for a large-sized display device of  
5 200 inches and the like as well as a small-sized electronic apparatus such as a notebook  
computer or a clock. Although there is a display device utilizing outside light as such  
a display device, there are many devices utilizing a back light source in order to obtain  
the sufficient emission light quantity. As a back light source used for the applications  
as described above, in addition to a fluorescent lamp, an incandescent electric lamp, an  
10 EL (electroluminescence) · an LED (light emitting diode) are conventionally used. In  
particular, the fluorescent lamp has high luminance, high efficiency, and a wide  
selection of light color, and is used widely as a back light source.

[0003]

FIG. 6 shows a cross-sectional view of a conventional display device in which a  
15 fluorescent lamp is used for a back light source. As shown in the said drawing, in a  
display device 1 using a fluorescent lamp, three fluorescent lamps 2a, 2b, and 2c of red,  
green, and blue are used, and a reflecting mirror 3 is arranged so as to prevent  
unevenness of luminance, and in addition, the fluorescent lamps 2a, 2b, and 2c are  
arranged with a considerable distance from a liquid crystal display plate (liquid crystal  
20 display) 4. By a structure in such a manner, light emitted from the fluorescent lamps  
2a to 2c is emitted to the liquid crystal display plate 4 through a diffusion plate 5 after  
going through a light path indicated by two-dot chain lines, and light is emitted to the  
liquid crystal display plate 4 backward.

[0004]

25 On the other hand, FIG. 7 is a device which conducts light emitted from a  
fluorescent lamp to a light guiding plate 6 that is made of an acrylic resin or the like and  
light is used for a back light of a liquid crystal display plate (liquid crystal display) 7.  
In other words, it is a display device in which three fluorescent lamps 8a, 8b, and 8c of  
red, green, and blue are arranged in a light output portion 9, light emitted from this  
30 fluorescent lamp is conducted to the liquid crystal display plate 7 by the light guiding

plate 6, and light is emitted to the liquid crystal display plate 7. It is to be noted that a reflective member 9 is arranged on a lower side of the light guiding plate 6 to emit light conducted by the light guiding plate 6 efficiently to the liquid crystal display plate 7.

[0005]

5 [Problems to be solved by the Invention]

The conventional transmission type display device as described above has following problems.

(a) First, the display device shown in FIG. 6 is required to be equipped with the reflecting mirror 3 to emit uniform light to the liquid crystal display plate 4, and also  
10 required to have a depth; therefore, the device is upsized. Further, even if the device is formed as described above, emission of uniform light to the liquid crystal display plate 4 is difficult. In addition, in a case where a cold-cathode tube is used as the fluorescent lamps 2a to 2c, illuminance shortage becomes a problem, and in a case where a hot-cathode tube is used, short lifetime of the tube becomes a problem.

15 [0006]

(b) On the other hand, the display device shown in FIG. 7 has a problem of light attenuation because the light guiding plate 6 is used. Further, similarly to (a) as described above, in a case where a cold-cathode tube is used as the fluorescent lamp, illuminance shortage becomes a problem, and in a case where a hot-cathode tube is used,  
20 lifetime becomes a problem.

[0007]

In view of such a problem, the present invention is made, and has an object to provide a transmission type display device with long lifetime without causing illuminance shortage, which can emit uniform light and be downsized thinly.

25 [0008]

[Means for solving the Problems]

In accordance with the present invention, the above object can be accomplished by a transmission type display device including a transmission type liquid crystal display panel; a back light source arranged closely on the back side of the transmission  
30 type liquid crystal display panel, where a plurality of light-emitting diodes of red, green,

and blue are arranged to be dispersed averagely; a display driving means for displaying and driving the display panel depending on each color information; and a back light lighting and controlling means for lighting and controlling a group of the light-emitting diodes of any one color of red, green, and blue in accordance with a display period  
5 corresponding to the each color information of the display panel.

[0009]

In addition, the averagely dispersed arrangement of the light-emitting diodes is a structure in which, for example, light-emitting diodes of red, green, and blue are arranged with the same ratio in a unit area.

10 [0010]

[Operation]

In the present invention, a back light is arranged on a back side of a transmission type liquid crystal display panel with a polarizing plate interposed therebetween, and the back light has a structure in which a plurality of LED elements  
15 are arranged without interspaces. By such a structure, uniform light is emitted to an entire screen of an LCD through the polarizing plate.

[0011]

In addition, a dispersed arrangement of the LED elements is a structure in which the LED elements of each color are averagely dispersed. For example, the  
20 light-emitting diodes of red, green, and blue are arranged with the same number of pieces in a unit area. Further, the dispersed arrangement of the LED elements preferably has an average dispersion, and the LED elements of each color are arranged with the same ratio to obtain uniform light emission, where, for example, the light-emitting diodes of red, green, and blue are arranged with 1: 1: 1, 1: 1: 2, or 1: 1: 3.

25 [0012]

[Embodiment]

Hereinafter, one embodiment of a transmission type display device of the present invention is described with reference to the drawings.

[0013]

30 FIG. 1 is an assembly drawing showing an entire structure of the transmission

type display device of one embodiment. In addition, FIG. 2 is a side view of the device after assembling the transmission type display device. In the both drawings, a transmission type display device 10 includes an LCD (Liquid crystal display) 11, a diffusion plate 12, a PCB (print circute board) 13, and a back light 14. The LCD 11 is a monochrome liquid crystal display and formed by a predetermined number of pieces (for example,  $480 \times 640$  pieces for a notebook computer) of liquid crystal display elements. In addition, the LCD 11 is formed by a transmission type liquid crystal panel and displays data utilizing the back light 14. The diffusion plate 12 diffuses light of the back light 14 and emits more uniform light to the LCD 11. In addition, the PCB 13 is formed by a control circuit for driving an LED that is formed in the back light 14 and a control circuit for driving the LCD.

[0014]

(a) and (b) of FIG. 3 are drawings explaining a structure of the back light 14 in detail. (a) of the said drawing shows a part of a side face of the back light 14, and (b) of the said drawing shows a part of a front face of the back light 14. The back light 14 is formed by attaching a plurality of pieces of LED elements 15 to the PCB 13, and the LED elements 15 are formed by LEDs for three colors of red (R), green (G) and blue (B). In addition, an arrangement thereof is as shown in (b) of the said drawing, and a set of three pieces is formed by including one each of the LED elements 15r, 15g, and 15b of red (R), green (G) and blue (B) to form a triangle. A plurality of these LED elements with a triangle shape are arranged without interspaces.

[0015]

On the other hand, FIG. 4 is a circuit block diagram of the transmission type display device of the present embodiment, and shows a control circuit arranged on the PCB 13. An LCD control circuit 17 is a circuit for outputting a display signal to the LCD 11 based on a video signal (RGB signal) outputted from, for example, a CPU of a notebook computer or the like. In addition, similarly to the above description, an LED control circuit 18 is a circuit for producing a signal for driving the back light 14 based on the video signal (RGB signal) outputted from the CPU. In other words, when the red LED element 15r is made to emit light in accordance with an RGB signal, an RL

signal is outputted to the back light 14. In addition, when the green LED element 15g is made to emit light, a GL signal is outputted to the back light 14, and when the blue LED element 15b is made to emit light, a BL signal is outputted. Further, a color adjustment input portion 19 is a circuit for adjusting color balance of red (R), green (G) and blue (B) by controlling emission time of the corresponding LED elements 15r, 15g and 15b.

[0016]

It is to be noted that the above adjustment is conducted, for example, by adjusting a DIP switch or the like arranged inside the device (on the PCB 13) or in an operation panel which is not illustrated. In the transmission type display device having a structure as described above, when a video signal (RGB signal) is inputted from a CPU, the LCD control circuit 17 conducts analysis processing of the video signal (RGB signal), and data for each color of red (R), green (G) or blue (B) is stored in a frame memory. Then, the color data stored in the frame memory is selected for every 1 frame and outputted to the LCD 11. By this processing, when, for example, a red color is displayed, a signal for driving a dot to display a red color is outputted to the LCD 11, and the corresponding dot is driven. Meanwhile, the same video signal (RGB signal) as described above is outputted to the LED control circuit 18 as well, and when, for example, a red color (R) is displayed, an RL signal is outputted from the LED control circuit 18, and all the red LED elements 15r in the back light 14 emit light.

[0017]

A time chart shown in FIG. 5 is a diagram showing a timing of displaying color data of each color on the LCD 11 and a timing of light emission of the LED element 15r, 15g or 15b of each color. For example, in the case of displaying a red color as described above, the red LED element 15r emits light (ton) in synchronization with an output timing (rise of Rd) of displaying an image on the LCD 11. Similarly, in a case of displaying a green color, the green LED element 15g emits light (ton) in synchronization with a rise of a display timing (Gd) on the LCD 11, and in a case of displaying a blue color, the blue LED element 15b emits light (ton) in synchronization with a rise of a display timing (Bd). In such a manner, by emitting the corresponding

color from the back light 14 at the same time as outputting image data of each color on the LCD 11, image data displayed on the LCD 11 is displayed by the corresponding color through the diffusion plate 12. Therefore, color image display can be conducted by using the monochrome LCD 11.

5 [0018]

Further, this color image is displayed with color balance in which lighting time of each color is adjusted based on the set value of lighting time (ton) that is set in the color adjustment input portion 19. Therefore, color display with a color tone that is required by a user can be conducted.

10 [0019]

In addition, the LED elements 15r, 15g or 15b of each color is not driven at the same time and emits light sequentially as shown in FIG. 5, and thus, emission time of the LED element for each color of red, green or blue can be shorter and power can be saved. Therefore, on the contrary, when the same power is supplied, a display device

15 having the tripled emission light quantity can be achieved.

[0020]

It is to be noted that a reason why the emission time (lighting time) of the blue LED element 15b is longer compared with the emission time of the other LED elements 15r and 15g in FIG. 5 is as follows: generally, the emission light quantity of a blue LED

20 is lower than the emission light quantity of an LED of the other color, and thus, as compensation, the emission time (lighting time) of the blue LED element 15b is made longer to compensate for the light quantity shortage. Accordingly, in recent years, a blue LED with emission light quantity (for example, luminance is about  $1.0 \text{ cd/m}^2$ ) that is equal to a red LED (for example, luminance is  $1.8 \text{ cd/m}^2$ ) or a green LED (for

25 example, luminance is  $0.8 \text{ cd/m}^2$ ) has been developed. By using such an LED, the emission time of the blue LED element 15b can be set to be the same time as the emission time of the other LED elements.

[0021]

It is to be noted that, in the present embodiment, an arrangement of LED

30 elements for three colors of red (R), green (G), and blue (B) is set to be a triangle shape.

However, it is not limited to this shape, and an arrangement of the other shape may also be employed as far as it is a structure in which light-emitting diodes of red, green and blue are arranged with the same ratio in a unit area.

[0022]

5           In addition, an arrangement of the light-emitting diodes may be average, and for example, it is not limited to a case where the number of pieces of LED elements for three colors of red (R), green (G) and blue (B) in a unit area is one (1: 1: 1), and an arrangement structure of four pieces for one set, which uses two blue LED elements having lower emission light quantity, one red LED element, and one green LED element  
10           respectively (1: 1: 2) may also be employed. In addition, an arrangement shape thereof may be set to be various shapes such as a quadrangle and a rhombus. Further, as far as the light-emitting diodes have the same ratios, a structure of another ratio such as 1: 1: 3 may also be employed as a matter of course.

[0023]

15           [Effect of the Invention]

          Since an LED element is used for a back light in the present invention, the element can be thin and downsized. Furthermore, by arranging the LED elements of each color in a triangle shape or the like, uniform emission light quantity on an entire display screen can be obtained.

20           [0024]

          In addition, since an LED element of each color emits light in the time division manner, sufficient light quantity can be obtained and a display device with long lifetime without causing illuminance shortage can be obtained.

[Brief Description of the Drawings]

25           [FIG. 1] It is an assembly drawing showing an entire structure of a transmission type display device according to one embodiment.

          [FIG. 2] It is a side view of a transmission type display device according to one embodiment.

          [FIG. 3] It is an arrangement structure diagram of a back light.

30           [FIG. 4] It is a circuit block diagram of a transmission type display device according to

one embodiment.

[FIG. 5] It is a time chart explaining an operation of a transmission type display device according to one embodiment.

[FIG. 6] It is a structure diagram of a transmission type display device of a conventional example.

[FIG. 7] It is a structure diagram of a transmission type display device of a conventional example.

[Explanation of Reference numerals]

	10	transmission type display device
10	11	LCD
	12	polarizing plate
	13	PCB
	14	back light
	15	LED element
15	15r	red LED element
	15g	green LED element
	15b	blue LED element
	17	LCD control circuit
	18	LED control circuit
20	19	color adjustment input portion